

Constantin Amend

eduMEET continued – Wie ging es weiter?



Intro

- Constantin Amend
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Dresden
- V**ideoconferencing & **C**ollaboration **C**enter (VCC)



Agenda

- Begrüßung und Agenda
- Rueckblick
- Managementoberfläche
- EduMEET Lasttests
- Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi
- Fazit
- Ausblick
- Fragen/Quellen/Kontakt

Rueckblick: eduMEET - edumeet.org

- WebRTC basiertes FOSS-Videokonferenztool
- Entstanden aus einem GÈANT Projekt
- Aktuelle stable Version: 4.1
- Besonderheiten: beliebig viele Kameras, beliebig viele Screenshares, 4K Kamera Support, Stereoaudio
- Technische Anforderungen:
 - VM/Server mit 8 Kernen, 8 GB RAM, Debian, Public IP & Domain
- Containerisierte Architektur, foederalisierbar



github.com/edumeet



Rueckblick & offene Punkte aus 2024 VCC Workshopvortrag

- Lasttest fuer eine VM
- Lasttest fuer mehrere VMs
- Cloud Test
- Community Test mit anschliessendem Survey?
- Firefox Probleme seit fast einer Dekade ungeloesst (**nicht** eduMEET spezifisch)

Rueckblick & offene Punkte aus 2024 VCC Workshopvortrag

- Lasttest fuer eine VM (**min/max Konfig.**)
- Lasttest fuer mehrere VMs (**Föederalisierbarkeit**)
- Cloud Test (**\$\$\$?**)
- Community Test mit anschliessendem Survey? (**SSO/AAI notwendig**)
- Firefox Probleme seit fast einer Dekade ungelöst (**nicht** eduMEET spezifisch)

EduMEET Management-Oberfläche

- Initiale Probleme beim Setup → behoben
- Notwendigkeit fuer Communitytest → AAI
- Multitenant-Administration
- Tenant, Gruppen, Benutzer, Rollen, Raeume
- Basics vorhanden aber etwas magere Softwareergonomie
insb. wegen fehlender Dokumentation/Anleitungen

EduMEET Management-Oberfläche



Edumeet Admin

Abmelden

Tenants

Rooms

Users

Groups

Roles

Rules

eduMEET Management client

Tenant settings

ADD ITEM

#	Name	Description
1	DFN	Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes
2	VCC	Videoconferencing and Collaboration Center
3	Misc	Extern

Rows per page 10 1-3 of 3

Tenant owners

ADD ITEM

#	Tenant	User
2	VCC	constantin.amend@tu-dresden.de

Rows per page 10 1-1 of 1

Tenant admins

EduMEET Management-Oberfläche

The screenshot displays the EduMEET Management client interface. On the left is a sidebar with navigation links: Edumeet Admin, Abmelden, Tenants, Rooms, Users, Groups, Roles, and Rules. The main content area is titled 'eduMEET Management client' and shows 'Room settings' with an 'ADD ITEM' button. A modal dialog titled 'Manage item' is open in the center, containing the following fields and options:

- Name *: constantinsraum
- Description *
- Default Role (dropdown)
- Logo *
- Room background *
- Maximum active videos *: 12 (range selector)
- Checkboxes:
 - ☒ Raum abschließen
 - ☒ Enable chat
 - ☒ Enable raise hand
 - ☒ Enabled filesharing
 - ☒ Enable local recording
 - ☒ Enable breakout rooms
- Room owners section with an 'ADD NEW' button

At the bottom of the modal are three buttons: DELETE, CANCEL, and APPLY. The background interface is dimmed, showing a table with columns for Owners and Group roles, and a footer indicating 'Rows per page 10' and '1-3 of 3'.

EduMEET Lasttests – Motivation & Forschungsfragen

— „Wie performed eduMEET unter Last?“

EduMEET Lasttests – Motivation & Forschungsfragen

- „Wie performed eduMEET unter Last?“
- „Kann eduMEET Lastspitzen anderer VCs abfangen?“

EduMEET Lasttests – Motivation & Forschungsfragen

- „Wie performed eduMEET unter Last?“
- „Kann eduMEET Lastspitzen anderer VCs abfangen?“
- „Wie viel Hardware ist notwendig?“

EduMEET Lasttests – Motivation & Forschungsfragen

- „Wie performed eduMEET unter Last?“
- „Kann eduMEET Lastspitzen anderer VCs abfangen?“
- „Wie viel Hardware ist notwendig?“
- „Wo und wie bricht das Kartenhaus als erstes zusammen?“

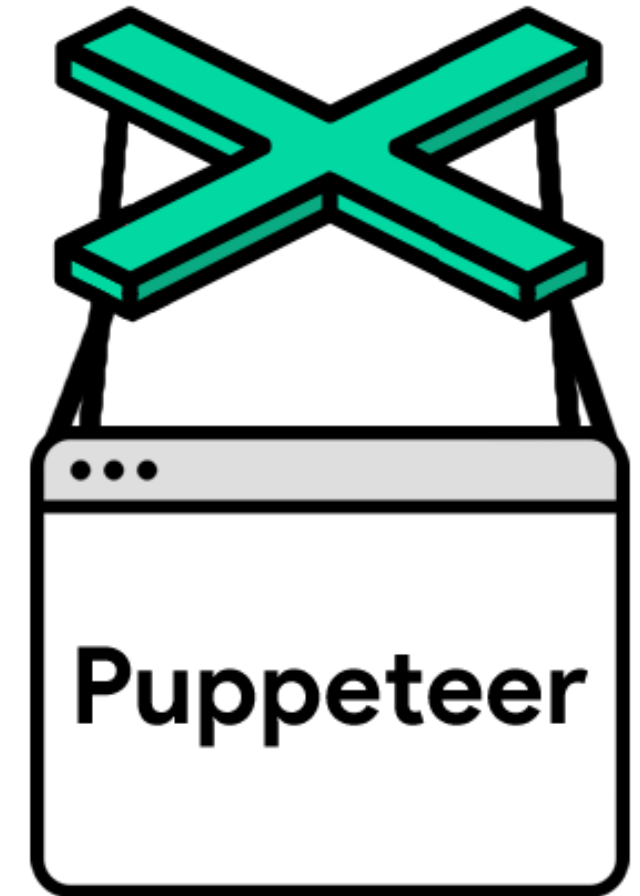
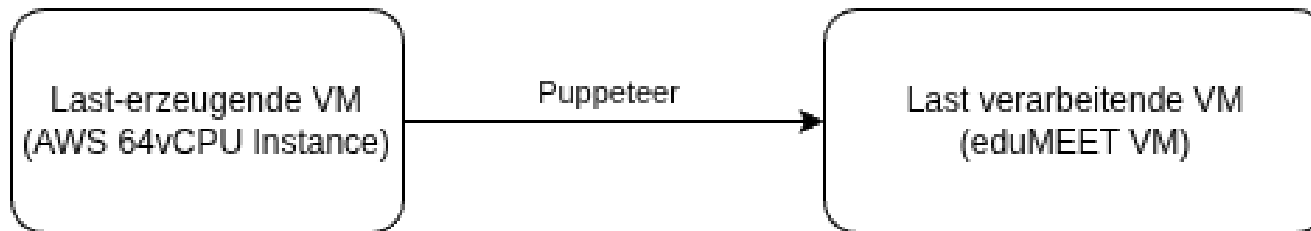
EduMEET Lasttests – Wie performed eduMEET unter Last?

— Ansatz:

- eine VM mit empfohlener Konfiguration (8Core CPU, 8GB)
- So viele Teilnehmer wie moeglich
- Warten auf Ausfallerscheinungen bei steigender Teilnehmerzahl
- Protokollieren der Daten
- Auswerten
- Schlussfolgerungen ziehen

EduMEET Lasttests – Wie performed eduMEET unter Last?

- Frage: Wie generiert man (synthetische aber realitätsnahe) Last?
- Antwort: mit headless Browsern + automatisiertem Beitritt ueber Javascript libraries → Puppeteer (www.pptr.dev)
- Webcam Streams? → 5 sekündige KI-generierte Videoschnippel
- Moeglichst potente VM + Puppeteer = synthetische aber realitätsnahe Teilnehmer auf einer eduMEET VM



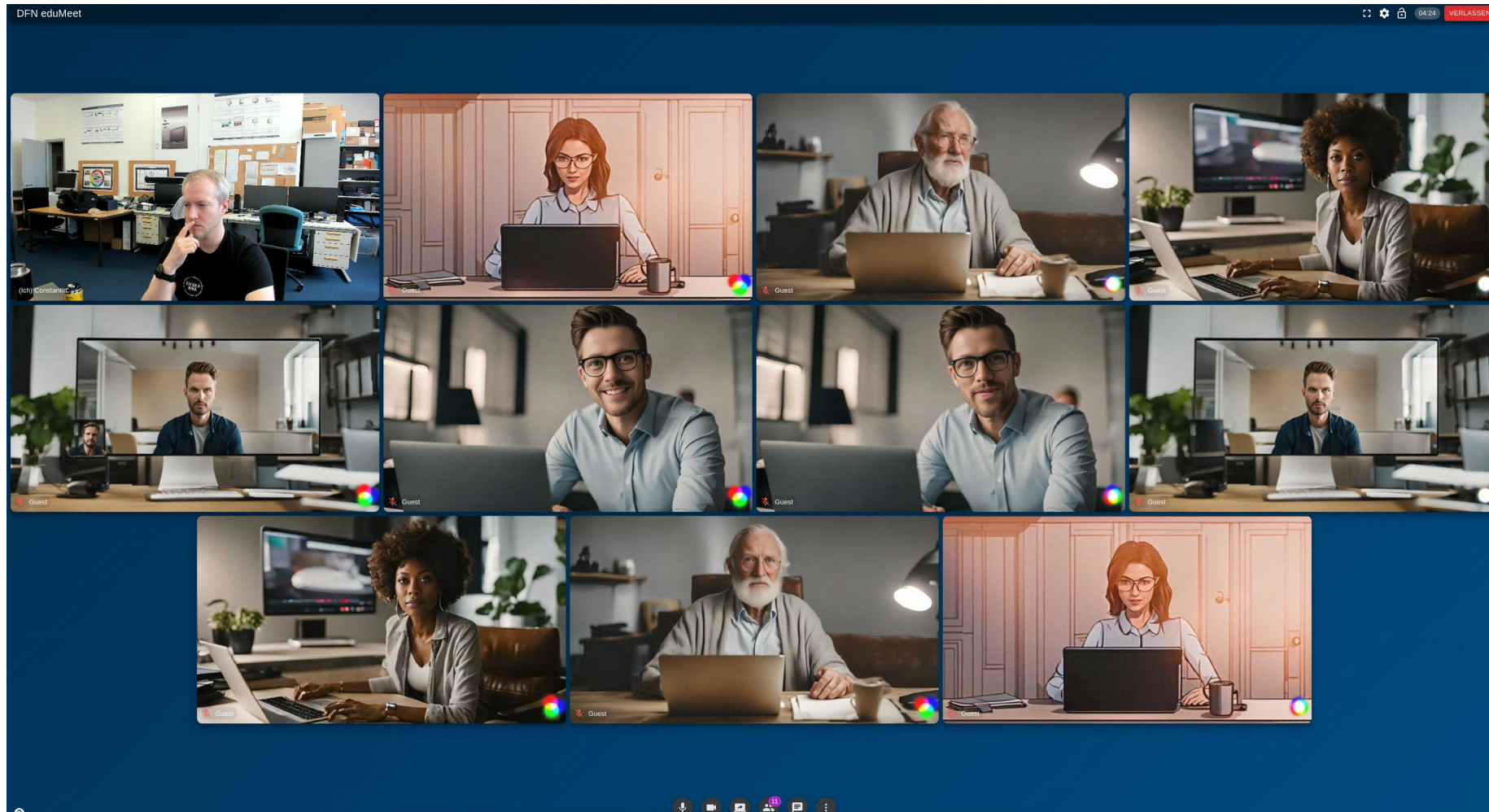
EduMEET Lasttests – Wie performed eduMEET unter Last?

```
GNU nano 8.6 multi_join.js Verändert
1 const { WaitTask } = require("puppeteer");
2 const puppeteer = require("puppeteer");
3
4 // Konfigurationsparameter
5 const NUM_PARTICIPANTS = 1; // Anzahl der simulierten Teilnehmer
6 const CONFERENCE_URL = 'https://meet-dev.conf.dfn.de/constantin';
7 const TEST_DURATION = 10 * 60 * 1000; // Testdauer in Millisekunden (10 Minuten)
8 const RAMP_UP_INTERVAL = 5000; // Zeit zwischen dem Start jedes Teilnehmers (5 Sekunden)
9
10 const participantSession = async (videoFileNumber) => {
11   vfn = videoFileNumber + '.mjpeg'
12   try {
13     const browser = await puppeteer.launch({headless: false,
14       args: [
15         '--use-fake-ui-for-media-stream', // Erlaubt automatische Kamerazugriffe
16         '--use-gl=desktop',
17         '--use-gl=angle', '--use-angle=gl-egl',
18         '--enable-gpu', // benutzt die richtige Hardwarebeschleunigung
19         '--use-fake-device-for-media-stream', // Simuliert Kamera/Mikrofon
20         '--use-file-for-fake-video-capture=${vfn}', // Verwende unterschiedliche Kamera, Kosmetik...
21         '--disable-web-security',
22         '--enable-features=VaapiVideoEncoder,VaapiVideoDecoder',
23         '--ignore-gpu-blocklist', // Kann für manche WebRTC-Apps nötig sein
24         '--disable-features=UseChromeOSDirectVideoDecoder',
25         '--disable-accelerated-video-decode', //
26         '--disable-accelerated-video-encode', //
27         '--disable-webrtc-hw-decoding', //
28         '--disable-webrtc-hw-encoding', // */
29         '--window-size=1280,720' // Kleinere Fenster, um Ressourcen zu sparen
30       ]
31     })
32     const page = await browser.newPage();
33     await page.goto(CONFERENCE_URL)
34     await page.locator('button.css-1uu1jbe').click();
35     await page.locator('button.css-1nynoeo').click();
36     console.log(`Teilnehmer Nummer ${videoFileNumber} ist beigetreten.`)
37   } catch (error) {
38     console.log(error)
39   }
40 };
41
42
43 // Mainfunktion zum Ausführen der Tests
44
45 async function runLoadTests() {
46   const browsers = [];
47
48   for (let index = 1; index < NUM_PARTICIPANTS+1; index++) {
49     const browser = participantSession(index);
50     browsers.push(browser);
51     console.log(`Teilnehmer ${index} wird gestartet...`);
52
53     await new Promise(r => setTimeout(r, RAMP_UP_INTERVAL));
```


EduMEET Lasttests – Wie performed eduMEET unter Last?

```
GNU nano 8.6 multi_join.js Verändert
1 const { WaitTask } = require("puppeteer");
2 const puppeteer = require("puppeteer");
3
4 // Konfigurationsparameter
5 const NUM_PARTICIPANTS = 1; // Anzahl der simulierten Teilnehmer
6 const CONFERENCE_URL = 'https://meet-dev.conf.dfn.de/constantin';
7 const TEST_DURATION = 10 * 60 * 1000; // Testdauer in Millisekunden (10 Minuten)
8 const RAMP_UP_INTERVAL = 5000; // Zeit zwischen dem Start jedes Teilnehmers (5 Sekunden)
9
10 const participantSession = async (videoFileNumber) => {
11   vfn = videoFileNumber + '.mjpeg'
12   try {
13     const browser = await puppeteer.launch({headless: false,
14       args: [
15         '--use-fake-ui-for-media-stream', // Erlaubt automatische Kamerazugriffe
16         '--use-gl=desktop',
17         '--use-gl=angle', '--use-angle=gl-egl',
18         '--enable-gpu', // benutzt die richtige Hardwarebeschleunigung
19         '--use-fake-device-for-media-stream', // Simuliert Kamera/Mikrofon
20         '--use-file-for-fake-video-capture=${vfn}', // Verwende unterschiedliche Kamera, Kosmetik...
21         '--disable-web-security',
22         '--enable-features=VaapiVideoEncoder,VaapiVideoDecoder',
23         '--ignore-gpu-blocklist', // Kann für manche WebRTC-Apps nötig sein
24         '--disable-features=UseChromeOSDirectVideoDecoder',
25         /*--disable-accelerated-video-decode', //
26         '--disable-accelerated-video-encode', //
27         '--disable-webrtc-hw-decoding', //
28         '--disable-webrtc-hw-encoding', // */
29         '--window-size=1280,720' // Kleinere Fenster, um Ressourcen zu sparen
30       ]
31     });
32     const page = await browser.newPage();
33     await page.goto(CONFERENCE_URL);
34     await page.locator('button.css-1uu1jbe').click();
35     await page.locator('button.css-1nynoeo').click();
36     console.log(`Teilnehmer Nummer ${videoFileNumber} ist beigetreten.`);
37   } catch (error) {
38     console.log(error)
39   }
40 };
41
42 // Mainfunktion zum Ausführen der Tests
43
44 async function runLoadTests() {
45   const browsers = [];
46
47   for (let index = 1; index < NUM_PARTICIPANTS+1; index++) {
48     const browser = participantSession(index);
49     browsers.push(browser);
50     console.log(`Teilnehmer ${index} wird gestartet...`);
51
52     await new Promise(r => setTimeout(r, RAMP_UP_INTERVAL));
53   }
```

EduMEET Lasttests – Wie performed eduMEET unter Last?

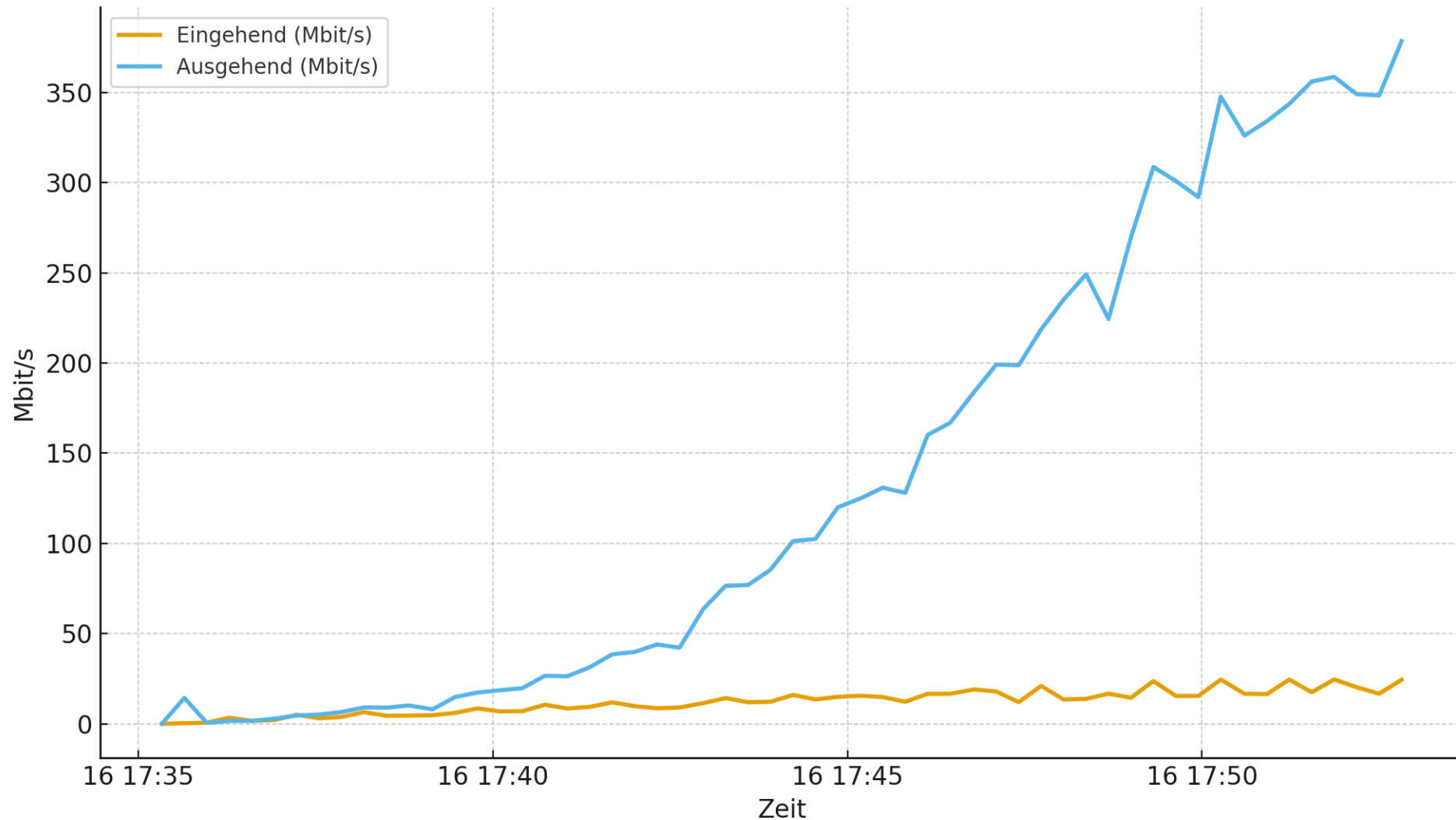


EduMEET Lasttests – Wie performed eduMEET unter Last?

- Erste Lasttests ergaben: empfohlenes Setup ist mit **einer** Lasterzeugenden Instanz nicht kleinzukriegen
- Ab ~30 Teilnehmern stößt 64-Core-CPU-VM+Puppeteer an Hardwaregrenzen
- EduMEET-VM bei 30+ Teilnehmern in einem Raum bei ~3-5% CPU Last aber...

EduMEET Lasttests – Wie performed eduMEET unter Last?

Netzwerktraffic während des WebRTC Lasttests



EduMEET Lasttests – Scope Creep :(

— Neue Fragen:

- „Metriken? CPU, RAM, Traffic, Videoauflösung etc.“

EduMEET Lasttests – Scope Creep :(

— Neue Fragen:

- „Metriken? CPU, RAM, Traffic, Videoauflösung etc.“
- „Last aus welcher Perspektive? Server, Benutzer, Infrastruktur?“

EduMEET Lasttests – Scope Creep :(

— Neue Fragen:

- „Metriken? CPU, RAM, Traffic, Videoauflösung etc.“
- „Last aus welcher Perspektive? Server, Benutzer, Infrastruktur?“
- „50 Räume mit 2 Teilnehmern vs. 1 Raum mit 100 Teilnehmern?“

EduMEET Lasttests – Scope Creep :(

— Neue Fragen:

- „Metriken? CPU, RAM, Traffic, Videoauflösung etc.“
- „Last aus welcher Perspektive? Server, Benutzer, Infrastruktur?“
- „50 Räume mit 2 Teilnehmern vs. 1 Raum mit 100 Teilnehmern?“
- ...
- „Wie klein darf eine eduMEET Instanz sein?“

EduMEET Lasttests – Scope Creep :(

— Neue Fragen:

- „Metriken? CPU, RAM, Traffic, Videoauflösung etc.“
- „Last aus welcher Perspektive? Server, Benutzer, Infrastruktur?“
- „50 Räume mit 2 Teilnehmern vs. 1 Raum mit 100 Teilnehmern?“
- ...
- **„Wie klein darf eine eduMEET Instanz sein?“**

EduMEET Lasttests – Wie klein darf eine eduMEET Instanz sein?

- Minimale CPU Anzahl: 1
- Minimale RAM Größe: 1GB
- Entspricht Amazons t2.micro Instance
- Meeting mit 20 Teilnehmern problemlos möglich (480p)
- Ab 23 Teilnehmern verweigert VM Dienst → RAM vollgelaufen aber CPU bei 40-50% Auslastung

Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

—Anstoß: Heise Artikel

Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

—Anstoß: Heise Artikel

+ OpenWrt-Router: BananaPi Router R3 im Test

Wi-Fi 6 mit vier Streams, zwei SFP-Slots, vier schnellen CPU-Kernen und reichlich RAM: Der Banana Pi R3 bietet, was das Bastlerherz begehrt.

 Artikel verschenken

   12



07.07.2025, 07:00 Uhr | Lesezeit: 10 Min. | c't Magazin

Von Andrijan Möcker

Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

—Anstoß: Heise Artikel

—Motivation & Forschungsfragen:

- Vom Internet getrennte Audio/Videoübertragung per eduMEET + OpenWRT + SoC Board

+ OpenWrt-Router: BananaPi Router R3 im Test

Wi-Fi 6 mit vier Streams, zwei SFP-Slots, vier schnellen CPU-Kernen und reichlich RAM: Der Banana Pi R3 bietet, was das Bastlerherz begehrt.

📺 Artikel verschenken

🔊 🖨️ 💬 12



07.07.2025, 07:00 Uhr | Lesezeit: 10 Min. | c't Magazin

Von Andrijan Möcker

Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

—Anstoß: Heise Artikel

—Motivation & Forschungsfragen:

- Vom Internet getrennte Audio/Videoübertragung per eduMEET + OpenWRT + SoC Board
- Anwendungsszenarien: Katastrophenfall, entlegene Orte/Expeditionen, datenschutzsensible Umgebungen, Medizinische Notfälle, reine Bildschirmübertragung, Schulen in Entwicklungsländern etc.

+ OpenWrt-Router: BananaPi Router R3 im Test

Wi-Fi 6 mit vier Streams, zwei SFP-Slots, vier schnellen CPU-Kernen und reichlich RAM: Der Banana Pi R3 bietet, was das Bastlerherz begehrt.

📺 Artikel verschenken

🔊 🖨️ 💬 12



07.07.2025, 07:00 Uhr | Lesezeit: 10 Min. | c't Magazin

Von Andrijan Möcker

Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

- „zufällig vorhandene Hardware“ (Intel NUC + TP Link USB-WLAN Adapter) als schneller Prototyp erweist sich als nicht funktional → USB-WLAN Antenne **muss** AP-Modus unterstützen

Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

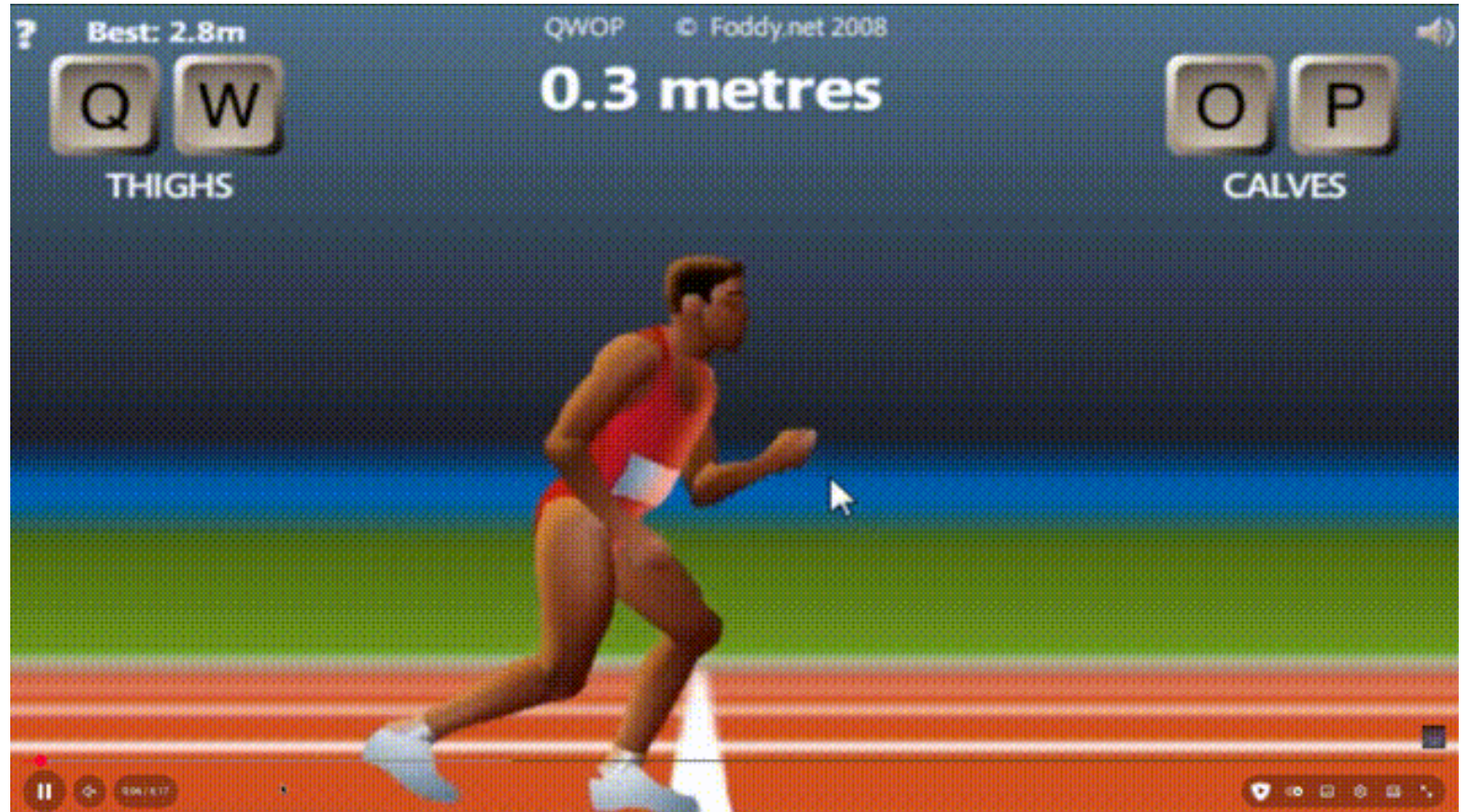
- „zufällig vorhandene Hardware“ (Intel NUC + TP Link USB-WLAN Adapter) als schneller Prototyp erweist sich als nicht funktional → USB-WLAN Antenne **muss** AP-Modus unterstützen
- Recherche ergibt: Raspberry Pi ist geeigneter Kandidat

Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

- „zufällig vorhandene Hardware“ (Intel NUC + TP Link USB-WLAN Adapter) als schneller Prototyp erweist sich als nicht funktional → USB-WLAN Antenne **muss** AP-Modus unterstützen
- Recherche ergibt: Raspberry Pi ist geeigneter Kandidat
- Problem: falsche Architektur (x86 vs. ARM)

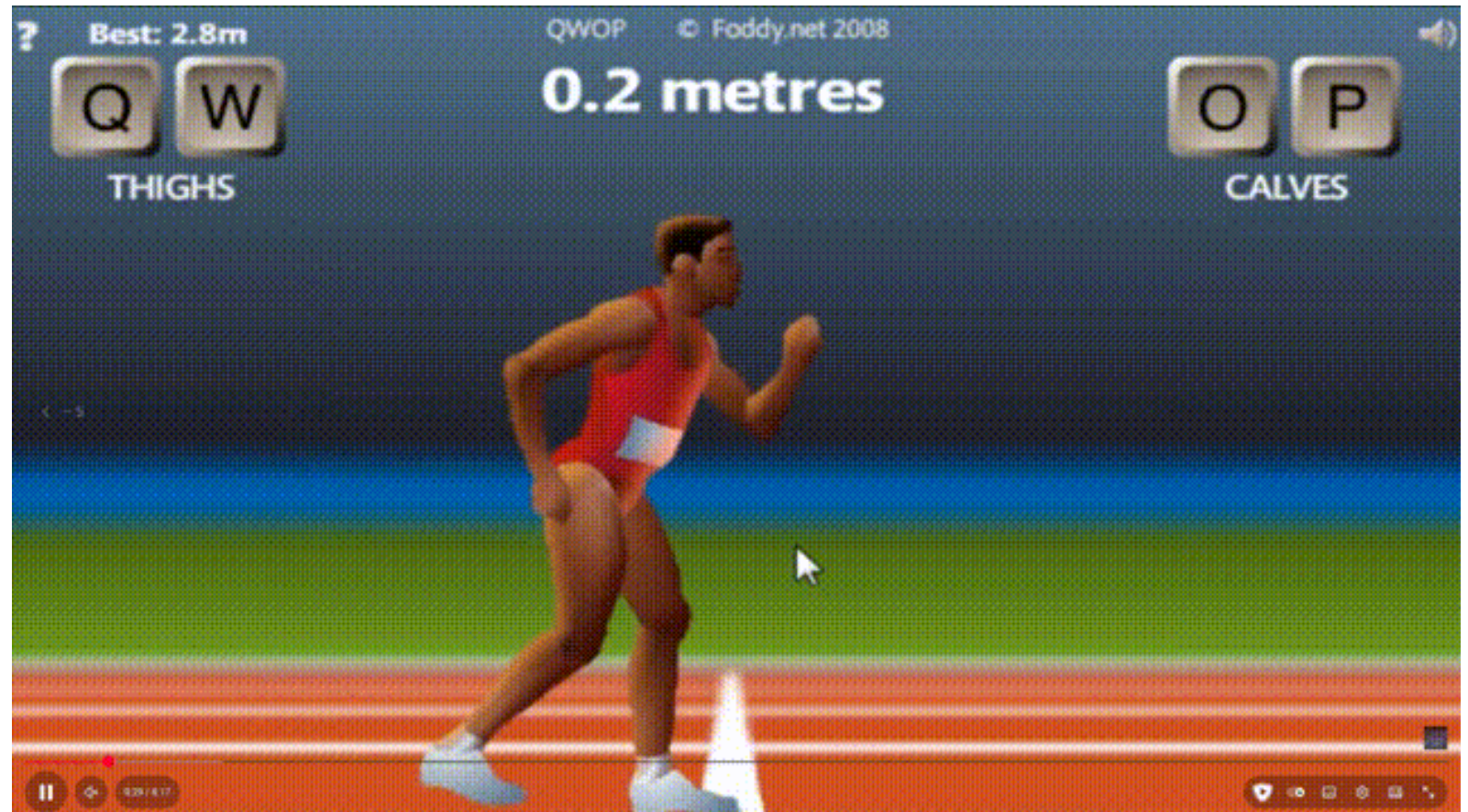
Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

— Nach etlichen Hürden...



Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

— Nach etlichen Hürden...



Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

— Nach etlichen Hürden...



Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

— Nach etlichen Hürden...



Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

— Nach etlichen Hürden...



Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

—Status Quo:

- OpenWRT auf Raspi: **check**
- Clients verbinden sich zum Raspi: **check**
- EduMEET auf Raspi: **check**
- Clients können Raum beitreten: **pending**

Superlokales eduMEET-Setup mit OpenWRT auf einem Raspberry Pi

—Status Quo:

- OpenWRT auf Raspi: **check**
- Clients verbinden sich zum Raspi: **check**
- EduMEET auf Raspi: **check**
- Clients können Raum beitreten: **pending**



Fazit – Managementoberfläche

- Das Überführen einer ungemanagten Instanz in eine gemanagte ist nicht zu empfehlen...
- Funktional, etwas ungewohnt in der Handhabung aber „tut was es soll“
- Nur sinnvoll mit verfügbaren IdP/AAI (der aber rudimentär mitgeliefert wird)
- Noch in der aktiven Weiterentwicklung

Fazit – Lasttests

- Kaninchenbaufälle...
- Sehr zeitaufwendig genau abzustecken, was man Testen moechte
- Künstliche Last erzeugen ist alles andere als trivial, aeusserst optimierungsaufwendig
- 1 Core, 1 GB RAM = minimal Konfiguration fuer 20 Teilnehmer in Meeting
- RAM voll = sofortiges Ende der VC
- CPU ausgelastet = faktisch keine VC mehr sinnvoll moeglich

Offene Punkte für eduMEET + OpenWRT + Raspi

- Clients müssen sich in Raum treffen können
- Qualitaetsevaluation des Setups
- Feld-Test an Nicht-Labor-Ort
- Niederschrift der Erkenntnisse

Ausblick & Future Work

- AAI Anbindung fuer ↓
- Community Test geplant Anfang naechsten Jahres
- Lasttestoptimierungen (GPU-Unterstuetzung)
- PoC-Test fuer mehrere Instanzen (**Föderalisierbarkeit**)
- Feldtest eduMEET-Raspi-Router (ggf. Stress/Lasttest)

Recht herzlichen Dank fuer die Aufmerksamkeit

Fragen?

cids
ZIH

Kontakt

- Constantin Amend
- 0351 / 463 - 39778
- constantin.amend@tu-dresden.de
- vcc@tu-dresden.de
- <https://tu-dresden.de/zih/vcc/>



Quellen

- Logo: edumeet.org
- Heise Beitrag: <https://www.heise.de/tests/OpenWrt-Router-BananaPi-Router-R3-im-Test-10397102.html>
- Puppeteer: <https://pptr.dev>
- Draw.io
- Simpsons Ghibli Meme: imgflip.com + <https://ghiblify.run/>